

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-290700

(43)Date of publication of application : 26.10.1999

(51)Int.Cl.  
B01J 35/06  
B01J 31/06  
B01J 35/02

(21)Application number : 10-094800 (71)Applicant : AGENCY OF IND SCIENCE & TECHNOL

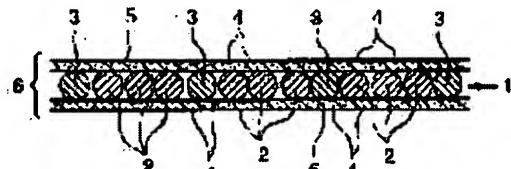
TOUGEDA HIROSHI  
NIPPON POLYMER KK

(22)Date of filing : 07.04.1998 (72)Inventor : TOUGEDA HIROSHI  
TAKEDA AKIO  
TAKEDA KAZUYA

## (54) PHOTOCATALYTIC CLOTH

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a photocatalytic cloth whose shape can be optionally changed and hold the shape as it is and which is highly durable and heat-resistant and further effectively decomposes and cleans a smell and an injurious material by coating a fiber consisting of a metallic wire and a glass yarn with a resin containing titanium oxide.



SOLUTION: The cloth 1 is of such a constitution that a glass yarn 2 and a copper wire 3 are interwoven, and a treatment liquid is prepared by dispersing an anatase-type titanium oxide 4 powder in a tetrafluoroethylene resin emulsion. Next, the cloth 1 is soaked in the treatment liquid, then is dried and baked. Further, this soaking, drying and baking processes are repeated to obtain a cloth on which a fluororesin-coated layer 5 containing the titanium oxide 4 powder is formed, that is, the photocatalytic cloth 6. The photocatalytic cloth 6, interwoven with the copper wire 3, can be bent to a specified shape and keep it as it is. The titanium oxide 4 of the

fluororesin-coated layer 5 generates electrons and positive holes by receiving a light such as of a fluorescent lamp or a solar ray to cause an oxidation and reduction action to take place. Thus, it is possible to decompose and clean a smell, an injurious material, a pollutant or the like and ensure the high durability and superb heat resistance of the photocatalytic cloth and keep its changed shape as it is.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.12.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3445999

[Date of registration] 04.07.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-290700

(43) 公開日 平成11年(1999)10月26日

(51) Int.Cl.\*

B 01 J 35/06  
31/06  
35/02

識別記号

F I

B 01 J 35/06  
31/06  
35/02

B  
M  
J

審査請求 未請求 請求項の数4 O.L. (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平10-94800

(22) 出願日

平成10年(1998)4月7日

(71) 出願人 000001144

工業技術院長

東京都千代田区霞が関1丁目3番1号

(74) 上記1名の指定代理人 工業技術院名古屋工業技術  
研究所長 (外7名)

(71) 出願人 597012817

坪田 博史

愛知県名古屋市名東区平和が丘1丁目70番  
地 猪子石住宅4棟301号

(71) 出願人 598045885

日本ポリマー株式会社

愛知県名古屋市西区あし原町110番地

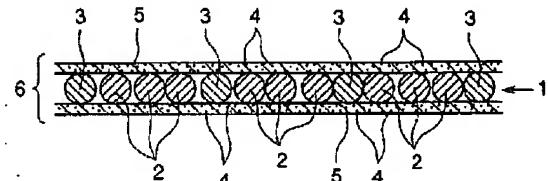
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光触媒クロス

(57) 【要約】

【課題】 受光により、悪臭や有害化学物質、あるいは  
汚れなどを分解して環境を浄化するに優れ、また、形状  
を任意に変えることができ、かつ、その形状を保持でき  
る光触媒クロスを提供する。

【解決手段】 この光触媒クロス6は、金属線3とガラ  
ス線2から成るクロスを、酸化チタン4を含んだフッ素  
樹脂でコートしたことを特徴とする。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属線とガラス線から成る繊維を、酸化チタンを含んだ樹脂でコートしたことを特徴とする光触媒クロス。

【請求項2】 樹脂がフッ素樹脂であることを特徴とする請求項1に記載の光触媒クロス。

【請求項3】 金属線が形状記憶合金から成ることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の光触媒クロス。

【請求項4】 酸化チタンがアナターゼの結晶形であることを特徴とする請求項1又は請求項2又は請求項3に記載の光触媒クロス。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光触媒クロスに関わり、詳しくは任意の形状になし得て、かつ保持することができ、光を受けることによって悪臭や有害化学物質、汚れなどを分解することのできる光触媒クロスに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、悪臭や有害化学物質による室内環境の汚染がシックハウス症候群として問題となると共に、室内あるいは光源などに毎日少しづつ付着する汚れが問題となっている。

【0003】酸化チタンに光を照射すると、強い還元作用を持つ電子と強い酸化作用を持つ正孔が生成し、酸化チタンに接触した分子種を酸化還元作用により分解することが知られている。酸化チタンのこのような作用、すなわち光触媒作用を利用することによって、空気中の悪臭物質や有害化学物質あるいは汚れを容易に分解除去することができ、しかも半永久的に使用できる。

【0004】従来、このような光触媒作用を示す繊維としては、ガラス繊維に酸化チタンをコーティングしたものが知られていた。これは、蛍光灯などからの光を繊維表面の酸化チタンが受けて、生成する電子と正孔の酸化還元作用により、空気中の悪臭物質や汚れを分解除去するというものである。

【0005】しかしながら、この繊維は成形しにくいため、応用範囲が狭いという欠点があった。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】そこで、本発明の課題は上記した欠点に鑑み、光を受けることによって悪臭や有害化学物質、あるいは汚れなどを分解して環境を浄化するに優れ、また、形状を任意に変えることができ、その形状を保持できる光触媒クロスを提供することにある。

【0007】本発明者は上記の課題を達成するため、鋭意研究を重ねた結果、金属線とガラス線から成る繊維を、酸化チタンを含んだ樹脂、たとえばテフロン（四フッ化エチレン樹脂）でコート（被覆）することにより、形状を任意に変えることができ、その形を保持でき、

2

耐久性、耐熱性に優れ、光を受けることによって酸化チタンに生成した電子と正孔の酸化還元作用により、悪臭物質や有害化学物質、汚れなどを効果的に分解して環境を浄化する効果を得ることを見い出し、本発明をなすに至った。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記した課題を達成するための請求項1の発明は、金属線とガラス線から成る繊維を、酸化チタンを含んだ樹脂でコートしたことを特徴とする光触媒クロスである。

【0009】請求項1の発明において、光触媒クロスを形成する金属線は、銅、銀、亜鉛、鉄、アルミニウム、チタン、ニッケルなどの各種金属、あるいは、それらの合金、ステンレス、ニクロム、形状記憶合金などが挙げられる。ガラス線は通常、ガラス繊維とされる材質を用い得る。すなわち、ガラス線の材質としては石英ガラス、硬質ガラス、軟質ガラス、シリカーアルミナ、アルミナ、チタニア、ジルコニア、ムライトなどの金属酸化物ガラスや溶融石英、ロックウールなどが挙げられる。

20 経済的な面からは軟質ガラス線が好ましい。光触媒クロスを形成する金属線やガラス線の太さは、細い方が手触りなどの点で好ましいが、細い線に限定するものではない。たとえば、金属線は1μm～3.0mmの太さのもの、ガラス線は1μm～3.0mmの太さのものが望ましい。

【0010】クロスは金属線とガラス線の各単繊維を纏った状態のものを用い得る。金属線とガラス線ははじめ纏り線としこれを纏ったクロスとしてもよい。なお、纏り方は限定しない。金属線とガラス線の割合は、用途により選択し得る。また、クロスとするための金属線の配合は、クロスが形状を保持し得るように定められる。金属線は縦糸、横糸のどちらに使用されていても良いし、両方に使用されていても良い。ガラス線も同様である。金属線とガラス線の割合は用途に応じて選択でき、通常、クロスの大きさが大きい場合には金属線の割合が少ない方が、また逆に、クロスの大きさが小さい場合には金属線の割合が多い方が望ましい。

【0011】前記した酸化チタンは、単体でも良いし、表面に白金などの貴金属やシリカ、アルミナ、アパタイトなどの光触媒作用をもたないセラミックスを担持したものでもよい。酸化チタンの結晶形はルチルやブルッカイトなどでも良いが、アナターゼであることが活性の点から好ましい。樹脂に対する酸化チタンの配合割合は1～60wt%の範囲が好ましい。1wt%未満は効果がなく、60wt%をこえるとシート状になりにくい。

【0012】本発明の光触媒クロスに用いられる樹脂は、ポリエステル、ポリエチレン、ポリプロピレン、ナイロン、A B S樹脂、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂、P E T樹脂、塩化ビニル樹脂、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、フッ素樹脂、酢酸ビニル樹脂、塩化ビニリデン樹

50 脂、フッ素樹脂、酢酸ビニル樹脂、塩化ビニリデン樹

脂、ゴム、にかわ、それらの共重合体などがあげられるが、耐熱性や耐久性の点からはフッ素樹脂が最も好ましい。

【0013】前記フッ素樹脂は、四フッ化エチレン樹脂(PTFE、通常、テフロンとも云われる。)、テトラフルオロエチレン・ヘキサフルオロプロピレン共重合体(FEP)、テトラフルオロエチレン・パーカルオロアルキルビニルエーテル共重合体(PFA)、テトラフルオロエチレン・エチレン共重合体(ETFE)などのフッ素系の樹脂を用いることができる。

【0014】本発明に係わる光触媒クロスは、酸化チタン粉末を練り込んだ樹脂で、金属線とガラス線から成る繊維の表面全面を被覆したり、金属線とガラス線から成る繊維に樹脂を浸み込ませた後、その表面に酸化チタン粉末を圧入したり、酸化チタンゾルを塗布したり、PVD法やCVD法などによって酸化チタンを蒸着させたりすることによって作製される。そして、樹脂がフッ素樹脂の場合には、フッ素樹脂のエマルジョンに酸化チタン粉末を分散させた調製液を使用し、金属線とガラス線から成る繊維の表面に浸漬法、はけ塗り法、ロールコーティング法など適宜手段により塗布した後、焼き付け処理などによって作製される。この際、酸化チタンの含有率は樹脂に対して1~60wt%が好ましく、含有率がクロス表面で大きく、内部では小さくなっている方が光触媒活性の点で好ましい。

【0015】樹脂のコート層に含ませた酸化チタン(粉末)は光を受けると電子と正孔を生成して酸化還元作用を生じ、悪臭成分、有害化学物質、汚れなどを分解する。酸化チタンの酸化還元作用をさせるための光は、蛍光灯の他、太陽光あるいは、白熱灯、ブラックライト、UVランプ、水銀灯、キセノンランプ、ハロゲンランプ、メタルハライドランプ、発光ダイオード、半導体レーザーなど、いろいろな光源を使用することができる。この場合、短波長光が多く含まれる光源を用いた方が、汚れ防止効果や有害物質除去効果や消臭効果が大きい。金属線に通電して加熱した場合には、光触媒作用を促進させ得る。

【0016】請求項1に係わる光触媒クロスは、金属線と、ガラス線と、酸化チタン(粉末)を含む樹脂を材料とするため、製作し易い。同様に、請求項2に係わる光触媒クロスは酸化チタンを含むフッ素樹脂をコート材料としているため、耐熱性(たとえば250°C)、耐久性を有する。

【0017】光触媒クロスを浄化したい室内に適用した場合は、この室内を浄化することができる。なお、この光触媒クロスは空気の浄化の他、水処理、抗菌、抗かびなどの他の分野に応用が可能である。また、この光触媒クロスは形状を任意に変えることができ、その形状を保持でき、かつ繰り返し使用できて便利である。

【0018】光触媒クロスは、着色することができる。

着色は白色に限らず、赤、青、黄色などの鮮やかな色や花柄やロゴなど模様がついたものとしてもよい。

【0019】また、前記した課題を達成するための、請求項3の発明は、請求項1又は請求項2の発明において、金属線が形状記憶合金から成ることを特徴とする。

【0020】請求項3の発明において、形状記憶合金の金属線はその用途に応じた各種の設定温度のものを用い得る。形状記憶合金の金属線を用いた光触媒クロスは所定の雰囲気温度において、クロスの形状をはじめ設定した形状に変化させ得て都合がよい。

【0021】この光触媒クロスは、これを配置した室内的煙、ほこり、臭気、有害化学物質などを分解して空気を浄化するに役立つ。この光触媒クロスは、たとえば電灯の管球カバーなどに使用して室内的空気の浄化をなし得る。

【0022】前記した課題を達成するための、請求項4の発明は、請求項1又は請求項2又は請求項3の発明において、酸化チタンがアナターゼの結晶形であることを特徴とする。

【0023】請求項4の発明において、結晶形がアナターゼの酸化チタン(粉末)は光触媒作用が大きくて好ましい。

#### 【0024】

##### 【発明の実施の形態】

【第1の実施の形態】まず、クロスと処理液が用意される。図1、図2に示すように、前記クロス1はガラス線(石英ガラス線使用)2と銅線3を編み込んだ構造によりなり、前記処理液(図示せず。)は四フッ化エチレン樹脂(テフロン)のエマルジョンにアナターゼ型の酸化チタンの粉末を分散して調製されている。

【0025】クロス1は処理液に浸漬し、乾燥させ、200°Cで焼付け、この浸漬、乾燥、焼付けを繰返し、図3に示すように、酸化チタン4の粉末を50%含有するフッ素樹脂のコート層5が設けられたクロス1、すなわち、光触媒クロス6を得る。光触媒クロス6のコート層5には酸化チタン4の粉末が混入されている。この光触媒クロス6は銅線3が配合して織ってあるため、所定形状に曲げて、そのままその形状を保持させ得る。

【0026】光触媒クロス6は、適宜に成形加工して、図3に示す直管状の蛍光灯7のカバー、すなわち、管球カバー8とした。この管球カバー8は酸化チタン4の粉末により白色を呈する。

【0027】得られた管球カバー8の汚れ分解効果は次のようにして調べた。まず、20Wの直管状の蛍光灯の表面に、前記管球カバー8を取り付け、タバコの煙を吹き付け、茶色に変色させた。これをソケットにセットし、蛍光灯を点灯した。その結果、管球カバー8の色が徐々に白くなり、8時間後には元の白さに戻った。

【0028】したがって、この管球カバー8は、図5に示すように、蛍光灯7の管球カバー8として取付け、点

灯することで、室内の煙の分解をなし得る。この管球カバー8は図5に示すように蛍光灯7にカバーした形状に取付けて使用すれば蛍光灯7がタバコの煙により汚れて暗くなるのを防ぐことができる。

## 【0029】

【第2の実施の形態】 はじめ、クロスと処理液が用意される。図6、図7に示すように、このクロス11はガラス線（硬質ガラス線使用）2と、形状記憶合金線12を編み込んだ構造よりなる。なお、クロス11には金属線を適当に織り込んでもよい。前記処理液（図示せず。）は四フッ化エチレン樹脂のエマルジョンにアナターゼ型の酸化チタンの粉末を分散して調製されている。

【0030】 クロス11は処理液を塗布し、乾燥させ、200°Cで焼付け、これを繰返し、図8に示すように、酸化チタン4の粉末を40%含有するフッ素樹脂のコート層13が設けられたクロス11、すなわち、光触媒クロス14を得る。

【0031】 光触媒クロス14のコート層13は酸化チタン4の粉末が混入されている。この光触媒クロス14は形状記憶合金線12が配合して織ってあり、所定形状に曲げて、その形状を保持させ得る。

【0032】 図8の構造の光触媒クロス14は成形して球形の白熱灯15用の図9に示す管球カバー16とした。この管球カバー16は図10に示すように、管球カバー16の開口部16A外周の所定幅しがクロス14をのこ歯状に切欠いた切欠き部17とされ、かつ切欠き部17間に配置された各形状記憶合金線12は図11に示すように、包んだ白熱灯15側に所定幅しおいて白熱灯15の熱の設定温度（たとえば150°Cの設定温度）で曲がるように設定されている（図11の形状記憶合金線12の曲がり部12A参照）。

【0033】 図9に示す管球カバー16は、図12に示すように、白熱灯15にカバーして点灯すると、設定温度で、開口部16A側の所定幅しが曲がり、開口部16Aの口径が小さく狭ばめられることにより管球カバー16の被覆状態が良好に保持させることができる。

【0034】 この管球カバー16の汚れ分解効果は次のようにして調べた。まず、管球カバー16にサラダオイル1gを薄く塗りつけて重量を測定した後、100Wの白熱灯の表面に取り付け、ソケットにセットして白熱灯を点灯した。8時間後に電灯の管球カバー16を外して重さを計ったところ、0.9g減少しており、サラダオイルが分解されていた。

【0035】 したがって、この管球カバー16は、図12に示すように、白熱灯15のカバーとして取付け、点灯することで、室内の油分の汚れ成分を分解させ得る。

## 【0036】

【第3の実施の形態】 PET樹脂でできた厚さ0.1mのシートの表面片面に酸化チタンゾルをロールコーティング法によって塗布した。このシート2枚を酸化チタ

ンの塗布面を外側に向けて貼り合わせ、その間に直径0.1mmのステンレス線と軟質ガラス線でできた織維のクロスを挿入し、加熱しながら圧力をかけて図1～3に示したものと同様の光触媒クロスを作製した。これを10cm×10cm切取り、図4と同様の円筒を作製した。

【0037】 この円筒は内容積8リットルの石英ガラス製密閉容器に入れ、悪臭物質として酢酸50ppmを注入し、外部から100Wの水銀ランプを照射した。1時間後、密閉容器内の空気中に含まれる酢酸の濃度をガスクロマトグラフィーを用いて調べた結果、10分の1に減少していた。酸化チタンを含有しないクロスを用いた場合は10%しか減少しなかった。

## 【0038】

【発明の効果】 請求項1の発明によれば、光の照射により悪臭や有害化学物質、あるいは汚れなどを分解させて環境を浄化することができる。この作用は光触媒によるものであるから、安全であり、上記効果は耐久性を有する。

【0039】 請求項2の発明によれば、材質がフッ素樹脂と無機質を主体としているため、耐熱性に優れている。

【0040】 請求項3の発明によれば、光触媒クロスを適用した雰囲気において、形状記憶合金の金属線の所定の設定温度で光触媒クロスを形状変化させ得る。

【0041】 請求項4の発明によれば、コート層の酸化チタンがアナターゼ型の結晶を使用しているため、光触媒作用を一層有効にし得る。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 第1の実施の形態のクロスの一部を示す模式図である。

【図2】 図1のクロスにおける織維組織の並び状態を示す拡大模式図である。

【図3】 光触媒クロスの拡大した構造図である。

【図4】 直管の蛍光灯及びその管球カバーの斜視図である。

【図5】 管球カバーの使用態様図である。

【図6】 第2の実施の形態のクロスの一部を示す模式図である。

【図7】 図6のクロスにおける織維組織の並び状態を示す拡大模式図である。

【図8】 光触媒クロスの拡大した構造図である。

【図9】 管球カバーの形状図である。

【図10】 コート層を省略した管球カバーの端部を示す拡大図である。

【図11】 形状記憶合金線の作用説明図である。

【図12】 管球カバーの使用態様図である。

## 【符号の説明】

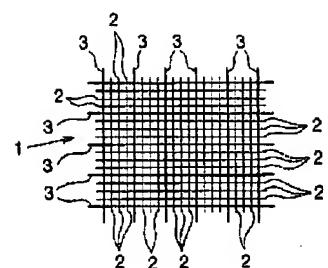
1, 11 クロス

2 ガラス線

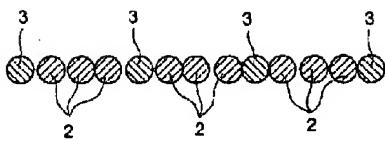
3 銅線  
4 酸化チタン  
5, 13 コート層

6, 14 光触媒クロス  
7, 16 管球カバー  
12 形状記憶合金線

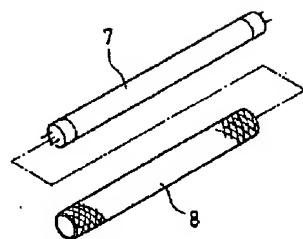
【図1】



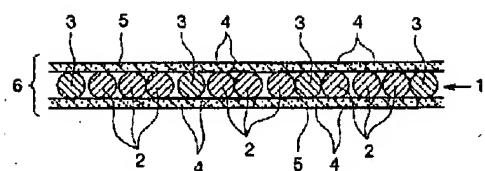
【図2】



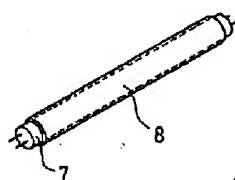
【図4】



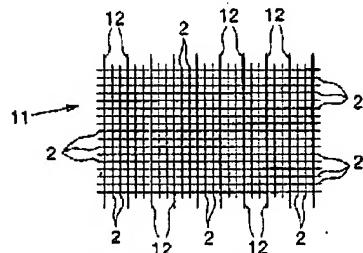
【図3】



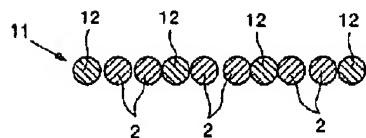
【図5】



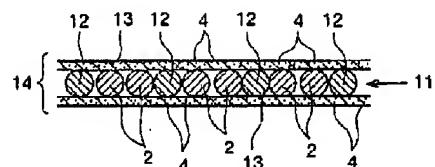
【図6】



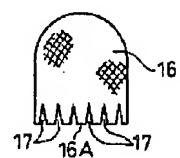
【図7】



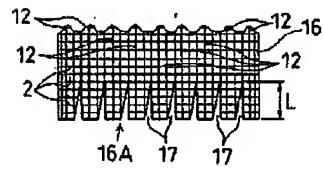
【図8】



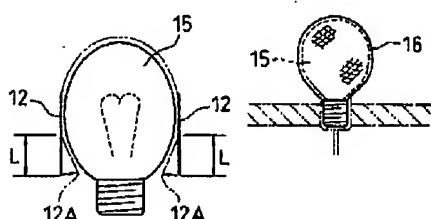
【図9】



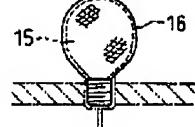
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(74)上記2名の代理人 弁理士 岡田 英彦 (外6名  
)

(72)発明者 埼田 博史  
愛知県名古屋市名東区平和が丘1丁目70番  
地 猪子石住宅4棟301号

(72)発明者 竹田 昭夫  
愛知県西春日井郡師勝町大字鹿田2568の1  
グリーンシティ師勝C-1210

(72)発明者 竹田 一哉  
愛知県西春日井郡師勝町大字鹿田2568の1  
グリーンシティ師勝C-805

\* NOTICES \*

JPO and INPI are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention is concerned with a photocatalyst cross, in detail, can be made in the configuration of arbitration, and can be held in it, and relates to the photocatalyst cross which can disassemble an offensive odor, a hazardous chemical substance, dirt, etc. by receiving light.

[0002]

[Description of the Prior Art] While contamination of the indoor environment by the offensive odor or the hazardous chemical substance poses a problem as sick house syndrome in recent years, the dirt which adheres to the interior of a room or the light source little by little every day poses a problem.

[0003] Decomposing the molecular species which the electron with a strong reduction operation and the electron hole with the strong oxidation generated, and contacted titanium oxide when light was irradiated at titanium oxide according to a oxidation reduction operation is known. By using such an operation of titanium oxide, i.e., a photocatalyst operation, decomposition removal can be carried out easily and, moreover, the malodorous substance, the hazardous chemical substance, or dirt in air can be used semipermanently.

[0004] As fiber which shows such a photocatalyst operation conventionally, what coated with titanium oxide on the glass fiber was known. In this, the titanium oxide on the front face of fiber carries out decomposition removal of the malodorous substance and dirt in air in response to the light from a fluorescent lamp etc. according to the oxidation reduction operation of an electron and an electron hole to generate.

[0005] However, since it was hard to fabricate this fiber, it had the fault that the application range was narrow.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Then, it excels in the technical problem of this invention disassembling an offensive odor, a hazardous chemical substance or dirt, etc. by receiving light in view of the above-mentioned fault, and purifying an environment, and a configuration can be changed into arbitration, and it is in offering the photocatalyst cross which can hold the configuration.

[0007] By carrying out the coat (covering) of the fiber which consists of a metal wire and a glass line by the resin containing titanium oxide, for example, Teflon, (tetrafluoroethylene resin), as a result of repeating research wholeheartedly, in order that this invention person may attain the above-mentioned technical problem According to the oxidation reduction operation of an electron and an electron hole generated to titanium oxide by being able to change a configuration into arbitration, being able to hold the form, excelling in endurance and thermal resistance, and receiving light It finds out that the effectiveness which disassembles a malodorous substance, a hazardous chemical substance, dirt, etc. effectively, and purifies an environment can be acquired, and came to make this invention.

[0008]

[Means for Solving the Problem] Invention of claim 1 for attaining the above-mentioned technical problem is a photocatalyst cross characterized by carrying out the coat of the fiber which consists of a

metal wire and a glass line by the resin containing titanium oxide.

[0009] In invention of claim 1, as for the metal wire which forms a photocatalyst cross, various metals, such as copper, silver, zinc, iron, aluminum, titanium, and nickel, or those alloys, stainless steel, Nichrome, a shape memory alloy, etc. are mentioned. A glass line can usually use the quality of the material made into a glass fiber. That is, as the quality of the material of a glass line, metallic-oxide glass, such as quartz glass, hard glass, soft glass, a silica alumina, an alumina, a titania, a zirconia, and a mullite, a fused quartz, rock wool, etc. are mentioned. From an economical field, a soft glass line is desirable. Although the thinner one of the size of the metal wire which forms a photocatalyst cross, or a glass line is desirable in respect of a feel etc., it is not limited to a thin line. For example, a metal wire is the thing of a 1 micrometer - 3.0mm size, and a glass line has the desirable thing of a 1 micrometer - 3.0mm size.

[0010] A cross can use the thing in the condition of having woven each single fiber of a metal wire and a glass line. A metal wire and a glass line are good also as a cross which considered as the \*\*\*\* stranded wire and wove this. In addition, weave does not limit. The rate of a metal wire and a glass line can be chosen by the application. Moreover, it is determined that, as for combination of the metal wire for considering as a cross, a cross can hold a configuration. The metal wire may be used for whichever of warp and the weft, and may be used for both. The same is said of a glass line. The rate of a metal wire and a glass line can be chosen according to an application, and conversely, when the magnitude of a cross is large, the direction [ there are usually few rates of a metal wire ] have a direction desirable [ a rate ] with many rates of a metal wire, when the magnitude of a cross is small.

[0011] A simple substance is sufficient as the above mentioned titanium oxide, and what supported the ceramics which does not have a photocatalyst operation of noble metals, such as platinum, a silica, an alumina, an apatite, etc. in a front face is sufficient as it. Although a rutile, BURUKKAITO, etc. are sufficient as the crystal form of titanium oxide, it is desirable from the point of activity that it is anatase. The blending ratio of coal of titanium oxide to resin has the desirable range of 1 - 60wt%. It is ineffective, and if 60wt% is surpassed, it will be hard to become sheet-like less than [ 1wt% ].

[0012] The resin used for the photocatalyst cross of this invention has the most desirable fluororesin from the point of thermal resistance or endurance, although polyester, polyethylene, polypropylene, nylon, ABS plastics, urethane resin, an epoxy resin, PET, vinyl chloride resin, an epoxy resin, silicon resin, a fluororesin, vinyl acetate resin, vinylidene chloride resin, rubber, glue, those copolymers, etc. are raised.

[0013] The resin of fluorine systems, such as tetrafluoroethylene resin (called PTFE, usual, and Teflon.), a tetrafluoroethylene hexafluoropropylene copolymer (FEP), a tetrafluoroethylene perfluoroalkyl vinyl ether copolymer (PFA), and a tetrafluoroethylene ethylene copolymer (ETFE), can be used for said fluororesin.

[0014] The photocatalyst cross concerning this invention is resin which scoured titanium oxide powder, and is produced by covering the whole surface surface of the fiber which consists of a metal wire and a glass line, or pressing titanium oxide powder fit in the front face, after making resin permeate the fiber which consists of a metal wire and a glass line, or applying a titanium oxide sol, or making titanium oxide vapor-deposit with PVD, a CVD method, etc. And when resin is a fluororesin, the preparation liquid which made the emulsion of a fluororesin distribute titanium oxide powder is used, and after applying [ method / dip coating, a brushing method, / roll coating ] to the front face of the fiber which consists of a metal wire and a glass line with a means suitably, it can be burned and is produced by processing etc. Under the present circumstances, it is more desirable for 1 - 60wt% of the content of titanium oxide to be desirable, and for its content to be large on a cross front face, and to be small inside to resin, in respect of photocatalyst activity.

[0015] If light is received, the titanium oxide (powder) included in the coat layer of resin will generate an electron and an electron hole, will produce a oxidation reduction operation, and will disassemble an offensive odor component, a hazardous chemical substance, dirt, etc. The light for carrying out an oxidation-reduction operation of titanium oxide can use various light sources, such as others, sunlight or an incandescent lamp, the black light, UV lamp, a mercury-vapor lamp, a xenon lamp, a halogen lamp, a

metal halide lamp, light emitting diode, and semiconductor laser. [ fluorescent lamp ] In this case, it is larger for the dirt prevention effectiveness, the harmful matter removal effectiveness, or the deodorization effectiveness for short wave Nagamitsu to use the light source included. [ many ] A photocatalyst operation may be promoted when it energized and heats to a metal wire.

[0016] In order to be made from a metal wire, a glass line, and the resin containing titanium oxide (powder), it is easy to manufacture the photocatalyst cross concerning claim 1. Similarly, since the photocatalyst cross concerning claim 2 is using the fluoro resin containing titanium oxide as the coat ingredient, it has thermal resistance (for example, 250 degrees C) and endurance.

[0017] When it applies to the interior of a room which wants to purify a photocatalyst cross, this interior of a room can be purified. In addition, this photocatalyst cross is applicable to other fields, such as water treatment besides purification of air, antibacterial, and anti-mold. Moreover, this photocatalyst cross can change a configuration into arbitration, and can hold that configuration, and can use it repeatedly, and is convenient.

[0018] A photocatalyst cross can be colored. Coloring is good also as what patterns, such as skillful colors and peduncles, such as not only white but red, blue, yellow, etc., and a LOGO, attached.

[0019] Moreover, invention of claim 3 for attaining the above mentioned technical problem is characterized by a metal wire consisting of a shape memory alloy in invention of claim 1 or claim 2.

[0020] In invention of claim 3, the metal wire of a shape memory alloy can use the thing of various kinds of laying temperature according to the application. In predetermined ambient temperature, the photocatalyst cross using the metal wire of a shape memory alloy may be changed to the configuration where the configuration of a cross was \*\*\*\* set up, and is convenient.

[0021] This photocatalyst cross is useful for disassembling the indoor smoke which has arranged this, dust, an odor, a hazardous chemical substance, etc., and purifying air. This photocatalyst cross is used for bulb covering of an electric light etc., and can purify indoor air.

[0022] Invention of claim 4 for attaining the above mentioned technical problem is characterized by titanium oxide being the crystal form of anatase in invention of claim 1, claim 2, or claim 3.

[0023] In invention of claim 4, a photocatalyst operation has large crystal form and the titanium oxide (powder) of anatase is desirable.

[0024]

[Embodiment of the Invention]

[The gestalt of the 1st operation] First, a cross and processing liquid are prepared. As shown in drawing 1 and drawing 2 , said cross 1 consists of structure which knit the glass line (quartz-glass line use) 2 and copper wire 3, and said processing liquid (not shown) distributes the powder of the titanium oxide of an anatase mold to the emulsion of tetrafluoroethylene resin (Teflon), and is prepared.

[0025] A cross 1 is immersed in processing liquid, it is made to dry it, it bakes at 200 degrees C, and this immersion, desiccation, and printing are repeated, and as shown in drawing 3 , the cross 1 6 in which the coat layer 5 of the fluoro resin which contains the powder of titanium oxide 4 50% was formed, i.e., a photocatalyst cross, is acquired. The powder of titanium oxide 4 is mixed in the coat layer 5 of the photocatalyst cross 6. Since copper wire 3 blends and is woven, this photocatalyst cross 6 is bent in a predetermined configuration, and may make that configuration hold as it is.

[0026] Fabrication of the photocatalyst cross 6 was carried out suitably; and it was considered, covering 8, i.e., bulb covering, of the fluorescent lamp 7 of the shape of a straight pipe shown in drawing 3 . This bulb covering 8 presents white with the powder of titanium oxide 4.

[0027] The dirt decomposition effectiveness of the obtained bulb covering 8 was investigated as follows. First, said bulb covering 8 was attached in the front face of the fluorescent lamp of the shape of a straight pipe of 20W, and cigarette smoke was sprayed on it, and it was made to become brown. This was set to the socket and the fluorescent lamp was turned on. Consequently, the color of the bulb covering 8 became white at \*\*\*\*, and, 8 hours after, returned to the original whiteness.

[0028] Therefore, as shown in drawing 5 , it attaches as bulb covering 8 of a fluorescent lamp 7, and this bulb covering 8 is switching on the light, and can decompose indoor smoke. It can prevent a fluorescent lamp's 7 becoming dirty by cigarette smoke, and this bulb covering 8 becoming dark, if it is used

attaching in the configuration covered in the fluorescent lamp 7 as shown in drawing 5.  
[0029]

[The gestalt of the 2nd operation] Eye \*\*\*\*, a cross, and processing liquid are prepared. As shown in drawing 6 and drawing 7, this cross 11 consists of structure which knit the glass line (hard-glass line use) 2 and the shape memory alloy line 12. In addition, you may also weave a metal wire into a cross 11 suitably. Said processing liquid (not shown) distributes the powder of the titanium oxide of an anatase mold to the emulsion of tetrafluoroethylene resin, and is prepared.

[0030] A cross 11 applies and dries processing liquid, and is baked at 200 degrees C, and this is repeated, and as shown in drawing 8, the cross 11 14 in which the coat layer 13 of the fluororesin which contains the powder of titanium oxide 4 40% was formed, i.e., a photocatalyst cross, is acquired.

[0031] As for the coat layer 13 of the photocatalyst cross 14, the powder of titanium oxide 4 is mixed. The shape memory alloy line 12 blends, and is woven, and this photocatalyst cross 14 is bent in a predetermined configuration, and may make that configuration hold.

[0032] The photocatalyst cross 14 of the structure of drawing 8 was considered as the bulb covering 16 which is fabricated and is shown in drawing 9 for globular form incandescent lamp 15. As shown in drawing 10, as for this bulb covering 16, predetermined width of face L of the opening 16A periphery of the bulb covering 16 is used as the notching \*\*\*\* notch 17 in a cross 14 at the shape of \*\*\*\*\*. And as each shape memory alloy line 12 arranged between notches 17 is shown in drawing 11. It is set up so that it may bend in the predetermined width of face L with the laying temperature (for example, laying temperature of 150 degrees C) of the heat of an incandescent lamp 15 to the wrapped incandescent lamp 15 side (refer to bend-section 12 of shape memory alloy line 12 of drawing 11 A).

[0033] if the light is covered and switched on to an incandescent lamp 15 as the bulb covering 16 shown in drawing 9 is shown in drawing 12 -- laying temperature -- it is -- the predetermined width of face L by the side of opening 16A -- bending -- the aperture of opening 16A -- small -- \*\*\*\* \*\*\* -- the covering condition of the bulb covering 16 can make it hold good by things

[0034] The dirt decomposition effectiveness of this bulb covering 16 was investigated as follows. First, after plastering the bulb covering 16 with salad oil 1g thinly and measuring weight, it attached in the front face of the incandescent lamp of 100W, it set to the socket, and the incandescent lamp was turned on. When the bulb covering 16 of an electric light was removed and weight was weighed 8 hours after, it was decreasing by 0.9g and salad oil was disassembled.

[0035] Therefore, it attaches as covering of an incandescent lamp 15, and this bulb covering 16 is switching on the light, and may make the dirt component of indoor oil decompose, as shown in drawing 12.

[0036]

[The gestalt of the 3rd operation] The titanium-oxide-sol was applied to surface one side of a sheet with a thickness of 0.1mm made in PET by the roll coating method. The same photocatalyst cross as what the pressure was put and was shown in drawing 1 -3 was produced inserting and heating the cross of the fiber which turned these two sheets outside and was able to do the spreading side of titanium oxide by the stainless steel line with a diameter of 0.1mm and the soft glass line lamination and between them. This was cut off 10cmx10cm and the same cylinder as drawing 4 was produced.

[0037] This cylinder was put into the well-closed container made from quartz glass of 8l. of content volume, poured in 50 ppm of acetic acids as a malodorous substance, and irradiated the mercury lamp of 100W from the exterior. As a result of investigating the concentration of the acetic acid contained in the air in [ of 1 hour after ] a well-closed container using a gas chromatography, it was decreasing to 1/10. When the cross which does not contain titanium oxide was used, it decreased only 10%.

[0038]

[Effect of the Invention] According to invention of claim 1, the exposure of light can be made to be able to decompose an offensive odor, a hazardous chemical substance or dirt, etc., and an environment can be purified. Since this operation is based on a photocatalyst, it is safe and the above-mentioned effectiveness has endurance.

[0039] According to invention of claim 2, since the quality of the material makes a fluororesin and

minerals the subject, it excels in thermal resistance.

[0040] According to invention of claim 3, a photocatalyst cross may be made to form into a form status change with the predetermined laying temperature of the metal wire of a shape memory alloy in the ambient atmosphere which applied the photocatalyst cross.

[0041] According to invention of claim 4, since the titanium oxide of a coat layer is using the crystal of an anatase mold, a photocatalyst operation can be made much more effectively.

---

[Translation done.]